

VOLUME 4 NO. 1, JUNI 2007

KAJIAN POLA PEMAKAIAN AIR BERSIH DI TIGA APARTEMEN DI JAKARTA

Rositayanti Hadisoebroto, Widyo Astono, Rizki Aria Winanda Putra

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti
Jl. Kyai Tapa No. 1, Grogol, Jakarta Barat 11440

E-mail : rositayanti@trisakti.ac.id

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pola pemakaian air bersih di apartemen dengan studi kasus tiga apartemen di Jakarta. Pengamatan dilakukan terhadap water meter air selama 24 jam dalam 7 hari berturut-turut. Apartemen pertama adalah Apartemen Casablanca Mansion dengan 34 lantai dan 2 basement serta total kamar 594 unit; kedua adalah Apartemen Semanggi dengan 25 lantai dan 2 basement serta total kamar 349 unit; ketiga adalah Apartemen Golf Pondok Indah dengan 19 lantai dan 2 basement serta total kamar 115 unit. Hasil pengamatan di ketiga apartemen menunjukkan bahwa jam puncak pada hari kerja terjadi pada jam 07.00 – 08.00 wib dan jumlah pemakaian air total per hari pada hari kerja lebih tinggi dibandingkan pada hari libur. Faktor jam puncak untuk ketiga apartemen, berturut-turut adalah 1,43 – 2,10; 1,39 – 1,88; 1,35 – 2,02; dimana nilai tersebut lebih tinggi daripada nilai faktor jam puncak perkotaan (1,1 – 1,75). Adapun faktor hari maksimum untuk ketiga apartemen berturut-turut 1,10; 1,06; 1,06; dimana nilai tersebut mendekati nilai terkecil dari nilai faktor hari maksimum perkotaan (1,1 – 1,3). Hal ini berhubungan dengan jenis aktivitas di apartemen yang cenderung seragam, yaitu hunian (domestik). Secara umum apartemen Casablanca Mansion memiliki nilai faktor lebih tinggi dibandingkan kedua apartemen lain karena perbedaan budaya penghuni ketiga apartemen tersebut, dimana apartemen Casablanca Mansion banyak dihuni WNI, sedangkan kedua apartemen lain banyak dihuni WNA.

Abstract

Identify pattern of water consumption in three apartment in Jakarta. Observation has done on water meter for 24 hours in 7 days. The first apartment is Casablanca Mansion Apartment with 34 floors and 2 basement which total rooms are 594 units; the second is Semanggi Apartment with 25 floors and 2 basement which total rooms are 349 units; and the third is Golf Pondok Indah Apartment with 19 floors and 2 basement which total rooms are 115 units. In these apartments, peak hour of working days is at 7-8 am with the total water consumption in working days is higher than holidays. Factor peak hours for the apartments are 1,43 – 2,10; 1,39 – 1,88; 1,35 – 2,02, respectively, which these values are higher than factor peak hours in urban (1,1 – 1,75). Factor maximum days are 1,10; 1,06; 1,06, respectively, which these values are closed with factor maximum days in urban (1,1 – 1,3). These symptoms are related with kind of activity in apartments that tends to similar, which is settlement (domestic). Generally, the values of these factors at Casablanca Mansion Apartment are higher than 2 other apartments, since its occupant is dominantly Indonesian.

Keywords : apartment, factor maximum day, factor peak hour, fluctuation, water consumption

1. Pendahuluan

Kebutuhan air untuk setiap aktivitas berbeda-beda, maka dari itu kebutuhan air dibedakan sesuai dengan fungsinya dalam memenuhi kebutuhan masyarakat, antara lain:

- Domestik; Kebutuhan air domestik adalah air yang dibutuhkan untuk sanitasi domestik, memasak dan berbagai keperluan rumah tangga lainnya juga termasuk penyiraman taman, pencucian kendaraan dan lain sebagainya. Tingkat penggunaan air untuk kebutuhan domestik ini bervariasi tergantung dari tingkat ekonomi tiap-tiap rumah tangga, umumnya antara 75 – 380 L/orang/hari.
- Komersial dan Industri; Penggunaan air ditujukan untuk industri dan komersial seperti pabrik-pabrik, perkantoran, pusat perdagangan, rekreasi, pertokoan dan sebagainya. Tingkat penggunaan air pada sektor ini pun bervariasi tergantung pada seberapa besar dan jenis industri yang ada, jumlah pekerja dan juga luas lahan yang terpakai. Kuantitas air yang diperlukan untuk industri dan komersial dihubungkan dengan beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut dapat diperoleh dari tiap-tiap kegiatan atau dapat juga diperoleh dengan cara membandingkannya dengan konsumsi air bersih domestik pada wilayah tersebut, dimana pada kota dengan jumlah penduduk lebih dari 25000 jiwa, konsumsi air untuk kebutuhan komersial adalah sekitar 15% konsumsi domestik.
- Kepentingan Umum; Penggunaan air di sini adalah untuk mencukupi kebutuhan air bersih pada gedung pemerintah dan pelayanan pemerintah termasuk pada gedung-gedung umum, sekolah, pembersihan jalan, penyiraman taman kota, pemadam kebakaran dan lain sebagainya. Tingkat penggunaan air untuk tujuan ini bervariasi antara 50 sampai 75 L/orang/hari serta sesuai dengan peruntukan lahan tersebut [1].

Besarnya pemakaian air pada komunitas masyarakat yang satu dapat berbeda dengan komunitas masyarakat lainnya di setiap daerah. Beberapa faktor utama yang mempengaruhi pemakaian air hal ini antara lain [1]:

- Iklim; Penduduk di daerah beriklim panas atau kering cenderung menggunakan air lebih banyak daripada penduduk di daerah beriklim dingin.
- Karakteristik penduduk; Pemakaian air dipengaruhi oleh status ekonomi pemakai, sebagai contoh di daerah yang berstatus ekonomi rendah pemakaian air akan lebih kecil dibandingkan dengan daerah yang berstatus ekonomi tinggi. Hal ini disebabkan pemanfaatan air pada daerah dengan status ekonomi tinggi jauh lebih beragam.
- Industri dan Perdagangan; Daerah yang didominasi oleh industri pada umumnya membutuhkan air dalam jumlah yang besar. Daerah non-domestik terdiri dari daerah

perkantoran dan pertokoan. Kebutuhan air di daerah non-domestik tergantung pada banyaknya pekerja yang ada.

- Ukuran Kota; Ukuran kota berpengaruh secara tidak langsung pada pemakaian air. Di kota besar pemakaian air akan lebih tinggi dibandingkan kota kecil.
- Meter Air; Penggunaan meter air telah terbukti mengurangi pemakaian air sampai dengan 50%.

Pemakaian air tiap suatu wilayah tidak akan selalu sama dari waktu ke waktu, melainkan akan berfluktuasi berdasarkan musim, tiap-tiap hari setiap minggu, bahkan dalam tiap-tiap jam setiap satu harinya dikarenakan adanya perbedaan karakteristik pemakaian air dan penduduk dari masing-masing wilayah tersebut. Fluktuasi pemakaian air adalah keadaan tidak seimbang dari penggunaan air oleh konsumen pada suatu wilayah, pada kondisi penggunaan air akan mencapai maksimum di saat tertentu dan sebaliknya akan mencapai minimum di saat yang lain di mana, kondisi ini tergantung dari variasi kegiatan/aktivitas dari masyarakat pada wilayah tersebut.

Pola fluktuasi penggunaan air pada jangka waktu tertentu dapat dibedakan menjadi :

- Kebutuhan Harian Rata-Rata merupakan rata-rata pemakaian air dalam satu hari baik untuk kebutuhan domestik maupun non domestik. Di mana besarnya pemakaian air harian rata-rata ini diperoleh dari jumlah pemakaian air bersih selama satu tahun dibagi jumlah hari dalam satu tahun.
- Kebutuhan Hari Maksimum merupakan kebutuhan air dalam satu hari yang terbesar dalam waktu kurun waktu satu tahun. Besarnya faktor hari maksimum ini dapat diperoleh dengan membandingkan antara kebutuhan hari maksimum dengan kebutuhan harian rata-rata. Faktor hari maksimum umumnya berkisar antara 1,1 – 1,3 [2]
- Kebutuhan Jam Puncak merupakan kebutuhan air dalam satu jam yang terbesar dalam kurun waktu satu hari. Besarnya faktor jam puncak ini dapat diperoleh dengan membandingkan antara kebutuhan jam puncak dengan kebutuhan harian rata-rata. Faktor jam puncak umumnya berkisar antara 1,5 – 1,75 [2]

Untuk menentukan laju aliran air di suatu gedung bertingkat, dapat digunakan beberapa metoda [3] di antaranya sebagai berikut.

- Berdasarkan jumlah pemakai (penghuni); Metoda ini berdasarkan pada pemakaian air rata-rata sehari dari setiap penghuni dan perkiraan jumlah penghuni. Dengan demikian jumlah pemakaian air sehari dapat diperkirakan. Metoda ini praktis untuk tahap perencanaan atau juga perancangan.
- Berdasarkan jenis dan jumlah alat plambing; Metoda ini digunakan apabila kondisi pemakaian

alat plambing dapat diketahui, misalnya untuk perumahan atau gedung kecil lainnya. Harus diketahui jumlah dari setiap jenis alat plambing dalam gedung tersebut.

3. Berdasarkan unit beban alat plambing; Metoda ini untuk setiap alat plambing ditetapkan suatu unit beban (*fixture*). Bagian pipa dijumlahkan besarnya unit beban dari semua alat plambing yang dilayaninya dan kemudian dicari besarnya laju aliran air.

Dalam merencanakan kebutuhan air bersih di gedung bertingkat yang berfungsi sebagai hunian, diperlukan suatu dasar perencanaan yang meliputi standar pemakaian air bersih, fluktuasi pemakaian air, faktor maksimum harian, faktor jam puncak. Pola pemakaian air bersih di hunian gedung bertingkat sangat spesifik karena tingkat hunian yang bervariasi, juga karena karakteristik penghuni yang cenderung seragam. Oleh karenanya dirasa perlu untuk melakukan penelitian tentang pola pemakaian air di apartemen dengan studi kasus di tiga apartemen yang terletak di Jakarta. Ketiga apartemen tersebut adalah Apartemen Casablanca Mansion, apartemen Semanggi dan apartemen Golf Pondok Indah. Apartemen Casablanca Mansion terletak di Jalan Casablanca kav 9, Kuningan, Jakarta Selatan, dibangun di atas lahan 8.311 m² dengan luas bangunan 39.811 m². Apartemen ini merupakan gedung bertingkat dengan satu *tower* yaitu terdiri dari 34 lantai dan 2 lantai *basement*. Apartemen Semanggi terletak di Jalan Gatot Subroto kav 53B, Jakarta Pusat, dibangun di atas lahan 12.502 m² dengan luas bangunan 35.136 m². Apartemen ini merupakan gedung bertingkat dengan satu *tower* yaitu terdiri dari 25 lantai dan 2 lantai *basement*. Apartemen Golf Pondok Indah terletak di Jalan Metro Kencana 4, Pondok Indah, Jakarta Selatan, dibangun di atas lahan 20.000 m² dengan luas bangunan 34.118 m². Apartemen ini merupakan gedung bertingkat dengan satu *tower* yaitu terdiri dari 19 lantai dan 2 lantai *basement*. Sebagai sumber air, ketiga apartemen menggunakan air dari PAM Jaya yang ditambah dengan air tanah melalui sumur pompa. Sistem penyediaan air bersih di ketiga apartemen adalah menggunakan sistem tangki tekan, dimana air dari sumber air (PAM Jaya dan air tanah) masuk ke reservoir bawah untuk dipompakan ke reservoir atas dan didistribusikan ke setiap unit apartemen secara gravitasi dan tangki tekan (untuk yang membutuhkan tambahan tekanan).

2. Metode Penelitian

Lokasi Pelaksanaan Penelitian. Penelitian Tugas Akhir ini dilaksanakan di Apartemen Casablanca Mansion, Semanggi dan Golf Pondok Indah yang akan dijadikan sebagai studi perbandingan dalam penentuan

kebutuhan air rata-rata, faktor jam puncak dan pola pemakaian air bersih di ketiga apartemen tersebut.

Sumber Air. Sumber air bersih diambil dari instalasi air bersih PDAM atau dari Deep well dengan menggunakan sistem perpipaan. Data sumber air yang diperlukan dalam penelitian diambil dari data meter air atau pembayaran rekening air per bulan dan melihat jumlah air yang masuk ke gedung.

Denah Gedung. Layout denah gedung apartemen diperlukan dalam penelitian ini untuk mengetahui jenis dan jumlah alat plambing yang ada di gedung apartemen tersebut.

Jumlah Unit dan Hunian. Dalam penelitian ini diperlukan apartemen yang sudah banyak unit yang dihuni untuk bisa melakukan penelitian pola pemakaian air tersebut karena pola pemakaian air oleh penghuni selalu berubah-ubah seiring dengan waktu. Data jumlah unit dan hunian bisa dapat kita peroleh dari data sekunder atau dari pengelola apartemen.

Sumber Data. Data yang dikumpulkan terdiri atas data primer dan sekunder.

- a. Data Primer; diperoleh dengan cara pembacaan pemakaian air melalui meteran air selama 7 x 24 jam atau dengan cara meneliti lamanya pompa mentransfer selama 24 jam dan 7 hari di ground tank.

Rumus:

$$V = Q \times \Delta t \quad (1)$$

Ket:

V = Volume Pemakaian (m³)

Q = Kapasitas Pompa (m³/jam), (m³/menit)

Δt = waktu nyala pompa + tenggang waktu setiap jam sampai pompa nyala (menit)

- b. Data Sekunder; diperoleh dari pengelola gedung. Data yang dikumpulkan adalah jumlah penghuni, denah gedung, serta pola pemakaian air pada apartemen lain yang dijadikan sebagai studi komparatif.

Analisis Data. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah berdasarkan atas jumlah pemakaian air penghuni rata-rata sehari sesuai dengan fungsi penggunaannya. Maka perlu memperhatikan penggunaan air pada jam-jam puncak (penggunaan air tertinggi) yaitu membagi penggunaan air per jam dalam 1 hari. Penelitian ini menurut Red [4] akan mendapatkan faktor jam puncak dan harian maksimum setempat dengan rumus debit aliran sebagai berikut:

$$Q_{ri} = \frac{Q_h}{7} \quad (2)$$

dimana :

Q_{ri} = debit rata-rata harian dalam seminggu

Q_h = debit pengaliran setiap jam ($m^3/hari$)

$$f_{(Peak\ hour)} = \frac{Q_{hm}}{Q_{ri}} \quad (3)$$

dimana :

$f_{(Peak\ hour)}$ = faktor jam puncak

Q_{hm} = debit jam puncak dalam satu hari

$$f_{(max.\ day)} = \frac{Q_{dm}}{Q_{ri}} \quad (4)$$

dimana :

$f_{(max.\ day)}$ = faktor harian maksimum

Q_{dm} = debit maksimum hari dalam satu minggu

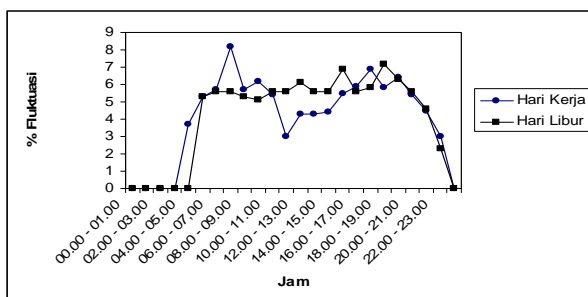
3. Hasil dan Pembahasan

Debit Harian Rata-rata. Hasil pengukuran debit secara langsung di meter air di tiap apartemen selama 7 hari berturut-turut, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut :

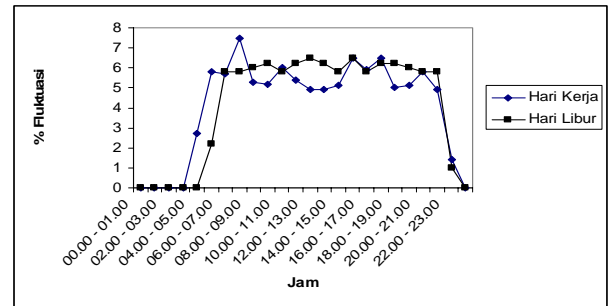
- Debit harian rata-rata di apartemen Casablanca Mansion : 1824 $m^3/hari$
- Debit harian rata-rata di apartemen Semanggi : 2682,9 $m^3/hari$
- Debit harian rata-rata di apartemen Golf Pondok Indah : 1384,8 $m^3/hari$

Dari rata-rata pemakaian air bersih tersebut, terlihat bahwa pemakaian air di apartemen Semanggi paling tinggi karena jumlah unit hunian yang cukup tinggi di apartemen tersebut.

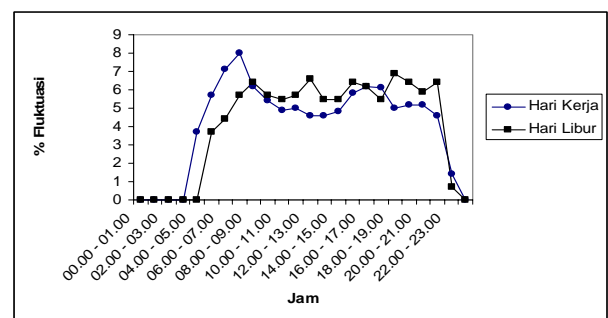
Fluktuasi Pemakaian Air. Fluktuasi pemakaian air dibedakan pada pemakaian air di hari kerja dan hari libur (Gambar 1, 2, dan 3). Dari hasil pengukuran di lapangan terlihat bahwa jam puncak pada hari kerja di ketiga apartemen adalah sama, yaitu pada jam 07.00-08.00wib. Adapun jam puncak pada hari libur berbeda-beda di ke-tiga apartemen, karena perbedaan budaya penghuninya, dimana Apartemen Casablanca Mansion lebih banyak dihuni oleh WNI, sedangkan dua apartemen lain banyak dihuni oleh ekspatriat (WNA).



Gambar 1. Fluktuasi pemakaian air di Casablanca Mansion



Gambar 2. Fluktuasi pemakaian air di Apartemen Semanggi



Gambar 3. Fluktuasi pemakaian air di Apartemen Golf Pondok Indah

Perhitungan Faktor Jam Puncak dan Faktor Harian Maksimum. Perhitungan faktor jam puncak dan faktor harian maksimum diperoleh melalui persamaan (2), (3) dan (4) dengan menggunakan data debit harian rata-rata di tiap apartemen.

a. Apartemen Casablanca Mansion

- Debit harian rata-rata Apartemen Casablanca Mansion:

$$Q_{ri} = \frac{1824\ m^3/hari}{7}$$

$$= 260,57\ m^3/hari = 10,85\ m^3/jam$$

- Faktor jam puncak Apartemen Casablanca Mansion:

Hari kerja

$$f_{(Peak\ hour)} = \frac{22,8\ m^3/jam}{10,85\ m^3/jam} = 2,10$$

Hari libur

$$f_{(Peak\ hour)} = \frac{15,5\ m^3/jam}{10,85\ m^3/jam} = 1,43$$

- Faktor Harian Maksimum Apartemen Casablanca Mansion:

$$f_{(max.\ day)} = \frac{287\ m^3}{260,57\ m^3/hari} = 1,10\ hari$$

b. Apartemen Semanggi

- Debit harian rata-rata Apartemen Semanggi:

$$Q_{ri} = \frac{2682,9 \text{ m}^3/\text{hari}}{7}$$

$$= 383,27 \text{ m}^3/\text{hari} = 15,96 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Faktor jam puncak Apartemen Semanggi:

Hari kerja

$$f_{(\text{Peak hour})} = \frac{30,03 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,96 \text{ m}^3/\text{jam}} = 1,88$$

c. Apartemen Golf Pondok Indah

- Debit harian rata-rata Apartemen Golf Pondok Indah:

$$Q_{ri} = \frac{1384,8 \text{ m}^3/\text{hari}}{7}$$

$$= 197,82 \text{ m}^3/\text{hari} = 8,24 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Faktor jam puncak Apartemen Golf Pondok Indah:

$$f_{(\text{Peak hour})} = \frac{16,64 \text{ m}^3/\text{jam}}{8,24 \text{ m}^3/\text{jam}} = 2,02$$

Hari libur

$$f_{(\text{Peak hour})} = \frac{11,20 \text{ m}^3/\text{jam}}{8,24 \text{ m}^3/\text{jam}} = 1,35$$

- Faktor Harian Maksimum Apartemen Golf Pondok Indah:

$$f_{(\text{max.day})} = \frac{210,4 \text{ m}^3}{197,82 \text{ m}^3/\text{hari}} = 1,06 \text{ hari}$$

Hari libur

$$f_{(\text{Peak hour})} = \frac{22,27 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,96 \text{ m}^3/\text{jam}} = 1,39$$

- Faktor Harian Maksimum Apartemen Semanggi:

$$f_{(\text{max.day})} = \frac{407,55 \text{ m}^3}{383,27 \text{ m}^3/\text{hari}} = 1,06 \text{ hari}$$

dan jam puncak lebih tinggi daripada kedua apartemen lain.

4. Kesimpulan

1. Oleh karena keseragaman aktivitas yang berlangsung di apartemen, yaitu hunian, maka nilai faktor maksimum harian akan mendekati nilai tertinggi dari nilai faktor di perkotaan. Sebaliknya, nilai faktor jam puncak akan mendekati nilai terendah dari nilai faktor di perkotaan.
2. Budaya penghuni mempengaruhi pola pemakaian air di apartemen, terlihat dari fluktuasi pemakaian air dan nilai faktor yang diperoleh di apartemen Casablanca Mansion berbeda dibandingkan dengan kedua apartemen lain, dimana apartemen Casablanca Mansion banyak dihuni oleh WNI sedangkan kedua apartemen lain didominasi oleh ekspatriat.

5. Daftar Acuan

- [1] McGhee, Terence J, Water Supply and Sewerage, 6th edition. Singapore: McGraw-Hill Book Co, 1991.
- [2] Direktorat Jendral Cipta Karya, Petunjuk Teknis Air Bersih. Dept. P.U., Jakarta, 1995.
- [3] Noerbambang dan Morimura, Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing, Pradnya Paramita, Jakarta, 1996.
- [4] Red, T., Analisa Faktor Jam Puncak dan Maksimum Harian, Air Minum, 65 : 19-23, 1993.

Faktor hari maksimum di ketiga apartemen mendekati 1,1 sedangkan di perkotaan berkisar antara 1,1 – 1,3, yang berarti mendekati nilai terkecil dari kisaran di perkotaan. Adapun nilai faktor jam puncak berkisar 1,35-1,43 (hari libur) dan 1,88–2,10 (hari kerja) sedangkan di perkotaan berkisar 1,1 – 1,75, yang berarti melebihi kisaran di perkotaan. Hal ini berhubungan dengan jenis aktivitas di apartemen yang cenderung seragam, yaitu domestik.

Sama halnya dengan fluktuasi pemakaian air, budaya penghuni apartemen akan mempengaruhi besarnya nilai faktor pemakaian air, dimana di apartemen Casablanca Mansion, nilai faktor harian maksimum